

(2)



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 53 191 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁷:
H 05 K 7/14
B 60 R 16/02

②1 Aktenzeichen: 199 53 191.9
②2 Anmeldetag: 5. 11. 1999
④3 Offenlegungstag: 10. 5. 2001

BEST AVAILABLE COPY

DE 199 53 191 A 1

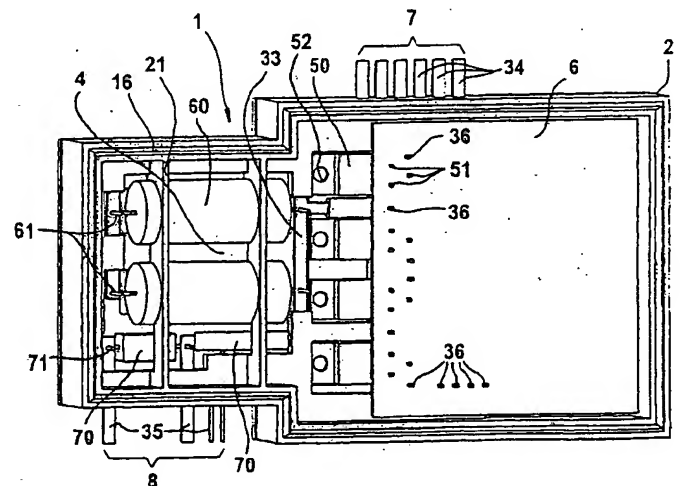
⑦1 Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦2 Erfinder:
Riehl, Guenther, 77830 Bühlertal, DE; Severin,
Bernhard, 77830 Bühlertal, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Elektronisches Steuergerät

⑤7 Um bei einem elektronischen Steuergerät mit einer in einem geschlossenen Gehäuse angeordneten, mit elektrischen und/oder elektronischen Bauelementen versehenen Leiterplatte und mit wenigstens einem an dem Gehäuse angeordneten Steckerteil, dessen in das Gehäuse teilweise eingebetteten Kontaktelemente mit der Leiterplatte elektrisch verbunden sind, eine gute Wärmeableitung der von Leistungsbaulementen erzeugten Wärme bei möglichst kompakten Aufbau sowie einfacher Montage zu erreichen, wird vorgeschlagen, daß das Gehäuse einen als Spritzgußteil hergestellten Gehäuserahmen mit offener Oberseite und Unterseite umfaßt, in den durch wenigstens ein Stanzgitter gebildete metallische Leiterstreifen teilweise eingebettet sind, daß die Unterseite des Gehäuserahmens mit einem als Wärmesenke vorgesehene metallischen Bodenteil und die Oberseite mit einem Deckelteil verschlossen ist und daß zwischen dem Bodenteil und der Leiterplatte die Leistungsbaulemente angeordnet sind, deren Anschlüsse mit der Leiterplatte und/oder den Leiterstreifen kontaktiert sind und deren durch eine Kühlplatte gebildete, von der Leiterplatte abgewandte Unterseite mit dem Bodenteil wärmeleitend verbunden ist.



DE 199 53 191 A 1

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft ein elektronisches Steuergerät mit den im Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen.

Ein derartiges Steuergerät ist aus der DE 198 51 455 A1 bekannt und wird beispielsweise zur Steuerung einer elektromotorisch betriebenen Antriebseinheit eingesetzt. Das bekannte Steuergerät umfaßt ein kastenförmiges, mit zwei Steckerteilen versehenes Bodenteil aus Kunststoff, in welches die Leiterplatte eingesetzt wird und das mit einem Deckel verschließbar ist. Das kastenförmige Bodenteil wird zusammen mit den Steckerteilen als Spritzgußteil hergestellt.

Nachteilig bei dem bekannten Steuergerät ist, daß die Einbringung von Leistungsbauelementen in das Gehäuse problematisch ist, da keine Wärmesenke vorhanden ist und die Wärme aus dem geschlossenen Kunststoffgehäuse nicht an die Umgebung abgegeben werden kann. Zudem ist die Einbringung einer Wärmesenke in das Gehäuse recht umständlich und hätte eine nachteilige Vergrößerung des Gehäuses zur Folge. Eine optimale Wärmeableitung bei gleichzeitig einfachem mechanischen Aufbau ist mit dem bekannten Steuergerät nicht möglich.

Vorteile der Erfindung

Mit dem erfindungsgemäßen Steuergerät nach dem Anspruch 1 der Anmeldung werden die im Stand der Technik bekannten Nachteile vermieden. Das Steuergerät ist preiswert aus wenigen Bauteilen zu fertigen und äußerst kompakt aufgebaut. Besonders vorteilhaft ist die sehr flache, platzsparende Bauweise mit geringer Bauhöhe in Kombination mit der Realisierung einer effizienten Wärmeableitung der von den Leistungsbauelementen erzeugten Wärme. Dies wird vorteilhaft erreicht, indem das Gehäuse durch einen beidseitig offenen Gehäuserahmen gebildet wird, dessen offene Unterseite mit einer das Bodenteil des Gehäuses bildenden metallischen Wärmesenke abgedeckt wird, wobei die in dem Gehäuse angeordneten Leistungsbauelemente auf ihrer von der Leiterplatte abgewandten als Kühlfläche vorgesehenen Seite mit der Wärmesenke kontaktiert sind. Kontaktelemente der Steckerteile und hochstromführende Leiterstreifen werden in einfacher Weise durch ein Stanzgitter gebildet, welches durch Spritzgießen in den Gehäuserahmen eingebettet werden kann. Die Anschlüsse der Leistungsbauelemente können vorteilhaft mit Leiterbahnen der Leiterplatte und/oder mit nicht in Kunststoff eingebetteten Abschnitten des Stanzgitters kontaktiert werden.

Weiterentwicklungen der Erfindung und vorteilhafte Ausführungen werden durch die in den Unteransprüchen angegebenen Merkmale ermöglicht.

Vorteilhaft ist der Gehäuserahmen mit Querstegen versehen ist, an welchen Haltemittel für die Leistungsbauelemente und/oder Haltemittel für weitere elektrische Bauelemente ausgebildet sind. Hierdurch wird erreicht, daß nicht alle Bauelemente auf die Leiterplatte aufgebracht werden müssen und große Bauelemente, welche viel Platz beanspruchen, unabhängig von der Leiterplatte an den Haltemitteln des Gehäuserahmens festgelegt werden können. Durch diese Maßnahme wird die Bauhöhe der Anordnung stark reduziert. Außerdem wird durch die Querstege ein sehr stabiler Aufbau in Verbindung mit einer erleichterten Montage realisiert. So können beispielsweise große Kondensatoren an dem Gehäuserahmen vormontiert werden und anschließend die Leiterplatte an dem Gehäuserahmen festgelegt werden.

Vorteilhaft werden die Kontaktelemente des wenigstens einen Steckerteils durch die metallischen Leiterstreifen des Stanzgitters gebildet.

Weiterhin ist vorteilhaft die Leiterplatte zwischen den Leiterstreifen und dem Deckteil anzuordnen. Hierdurch wird erreicht, daß die Anschlüsse von Leistungsbaulementen, welche auf der dem metallischen Bodenteil zugewandten Seite der Leiterplatte angeordnet sind mit der Leiterplatte und/oder mit den Leiterstreifen des Stanzgitters elektrisch verbunden werden können. So ist es beispielsweise möglich, hochstromführende Anschlüsse von Leistungstransistoren unmittelbar mit den Leiterstreifen zu kontaktieren und signalstromführende Anschlüsse direkt mit der Leiterplatte zu verbinden.

Dadurch, daß zur Oberseite des Gehäuserahmens hin abgebogene Kontaktabschnitte der Leiterstreifen durch Kontaktöffnungen der Leiterplatte hindurchgeführt und mit der Leiterplatte elektrisch verbunden werden, läßt sich die elektrische Verbindung zwischen Stanzgitter und Leiterplatte in einfacher Weise beispielsweise durch Tauchlötung herstellen.

Vorteilhaft ist die Oberseite und/oder Unterseite des Gehäuserahmens mit einer umlaufenden Dichtung versehen, auf welche das Deckteil und das Bodenteil aufgelegt werden. Ein besonders guter Schutz gegen Feuchtigkeit und Umwelteinflüsse kann dadurch realisiert werden, daß das aus Gehäuserahmen, metallischem Bodenteil und Deckteil gebildete Gehäuse ein hermetisch dicht verschlossenes Gehäuse ist.

Die kompakte, flache Bauweise kann noch dadurch verbessert werden, daß das metallische Bodenteil mit wenigstens einer Versenkung und/oder wenigstens einem Podest zur Anlage der Leistungsbauelemente und/oder der weiteren elektrischen Bauelemente versehen ist.

Zeichnungen

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird in den Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung erläutert.

Es zeigt

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht des Gehäuserahmens mit dem darin teilweise eingebetteten, durch ein Stanzgitter gebildeten Leiterstreifen,

Fig. 2 das Stanzgitter mit den Leiterstreifen,

Fig. 3 das metallische Bodenteil,

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht des zusammengebauten Steuergerätes bei abgenommenem Deckel,

Fig. 5 eine seitliche Ansicht des Steuergerätes aus Fig. 4 mit Deckel.

Beschreibung eines Ausführungsbeispiels

Das Gehäuse 1 des erfindungsgemäßen Steuergerätes umfaßt einen aus vier Seitenwänden 12, 13, 14 und 15 gebildeten Gehäuserahmen 2 mit einer offenen Unterseite 11 und einer offenen Oberseite 10, wie er in Fig. 1 dargestellt ist. Der Rahmen weist auf seiner Oberseite 10 und Unterseite 11 eine umlaufende Dichtung 16 auf. Der Gehäuserahmen 2 ist als Spritzgußteil aus Kunststoff mit darin teilweise eingebetteten metallischen Leiterstreifen 33 hergestellt. Die Leiterstreifen 33 sind aus einem Stanzgitter 3 gebildet, wie am besten in Fig. 2 zu erkennen ist. Durch die Leiterstreifen des Stanzgitters 3 werden Kontaktelemente 34 für ein erstes Steckerteil 7 und Kontaktelemente 35 für ein zweites Steckerteil 8 sowie hochstromführende Leiterzüge ausgebildet. Einige der Leiterstreifen 33 sind mit Öffnungen 37 für Anschlußstifte von elektrischen Bauelementen versehen. Die

Enden der Leiterstreifen 33 sind teilweise rechtwinklig abgebogen, wobei die abgebogenen Enden Kontaktabschnitte 36 zum Anschluß der Leiterstreifen 33 an eine Leiterplatte 6 ausbilden, wie weiter unten noch erläutert wird. Das Stanzgitter 3 wird in herkömmlicher Weise durch Stanzen und anschließendes Trennen von Verbindungsstegen, welche die Leiterstreifen 33 miteinander verbinden, hergestellt. Die Verbindungsstege können vor dem Einspritzen der Leiterstreifen in den Gehäuserahmen 3 einzeln werden oder nach dem Einspritzen durch entsprechend ausgebildete Aussparungen des Gehäuserahmens 2 getrennt werden. Wie in Fig. 1 zu erkennen ist, bilden die Abschnitte 34 der Leiterstreifen ein erstes Steckerteil 7 und die Abschnitte 35 ein zweites Steckerteil 8 aus. Wie in Fig. 1 weiterhin zu erkennen ist, weist der Gehäuserahmen 2 Querstege 21, 22 auf, welche an den Innenseiten der Seitenwände 12-15 festgelegt sind. Die Leiterstreifen 33 können teilweise in den Querstegen 22 angeordnet werden. An den Querstegen 21 sind Haltemittel 24 für große Kondensatorbauelemente 60 ausgebildet. Die Querstege 23 weisen Haltemittel 25 für Leistungstransistoren 50 in Form von rechtwinkligen Aussparungen auf.

In Fig. 4 ist das fertig montierte Steuergerät bei abgenommenem Deckel dargestellt. Die Kondensatorbauelemente 60 und weitere elektrische Bauelemente 70 können von der offenen Unterseite 11 des Gehäuserahmens 2 in die Haltemittel 24 der Querstege 21 eingelegt werden. Die Anschlüsse 61 der Kondensatorbauelemente 60 und die Anschlüsse 71 der weiteren Bauelemente 70 werden in die Öffnungen 37 der Leiterstreifen 33 eingesteckt und beispielsweise mit den Leiterstreifen verlötet. Anschließend wird eine metallische Bodenplatte 4, welche in Fig. 3 dargestellt ist, auf die Unterseite 11 des Gehäuserahmens aufgesetzt und mit diesem verklebt, verschraubt, über Rastmittel oder in sonstiger geeigneter Weise verbunden. Das metallische Bodenteil 4 weist Versenkungen 41 auf, welche in ihrer Kontur den Kondensatorbauelementen 60 angepaßt sind. Beim Aufsetzen des Bodenteils 4 werden die Kondensatorbauelemente 60 teilweise in den Versenkungen 41 angeordnet, so daß eine besonders flache Bauform möglich ist.

Wie in Fig. 4 weiterhin zu erkennen ist, ist eine mit elektronischen Schaltungsteilen versehene Leiterplatte 6 in den Gehäuserahmen 2 eingesetzt. Leistungstransistoren 50 sind mit ihren jeweils drei Anschlüssen 51, welche durch Kontaktöffnungen der Leiterplatte hindurchgeführt sind, mit der Leiterplatte 6 elektrisch verbunden. Dies kann vor dem Einsetzen der Leiterplatte 6 in den Gehäuserahmen erfolgen. Es ist auch möglich die Anschlüsse 51 der Leistungstransistoren 50 zumindest teilweise unmittelbar mit den zur Hochstromleitung vorgesehenen Leiterstreifen 33 des Stanzgitters 3 zu verbinden. Die Leistungstransistoren 50 weisen auf ihrer Unterseite eine Kühlplatte 52 auf, beispielsweise eine Kupferplatte. Die Anschlüsse 51 der Leistungstransistoren 50 sind zu der von der Kühlplatte 52 abgewandten Oberseite der Leistungstransistoren hin rechtwinklig abgebogen und in dieser Richtung in die Kontaktöffnungen der Leiterplatte eingesteckt. Vorteilhaft erstrecken sich die Anschlüsse 51 parallel zu den Kontaktabschnitten 36 der Leiterstreifen, so daß diese zusammen in einem Verfahrensschritt mit der Leiterplatte beispielsweise durch Tauchlötung verlötet werden können. Die von der Leiterplatte abgewandte Unterseite 52 der Leistungstransistoren 50 gelangt unmittelbar an einem Podest 42 des metallischen Bodenteils 4 zur Anlage. Es ist auch möglich die Leistungstransistoren 50 über einen wärmeleitenden Kleber oder ähnliches auf das metallische Bodenteil 4 aufzubringen. Die Querstege 22 des Gehäuserahmens dienen vorteilhaft auch zur Festlegung der Leiterplatte 6. Wie in Fig. 4 zu erkennen ist, wird durch den dargestell-

ten Aufbau trotz der vorhandenen Wärmesenke 4 eine äußerst kompakte und flache Bauform ermöglicht, wobei die Leistungstransistoren 50 die erzeugte Wärme unmittelbar an das Bodenteil 4 ableiten. Nach dem Einsetzen der Leiterplatte 6 wird das Deckelteil 5 auf die umlaufende Dichtung 16 auf der Oberseite 10 des Steuergerätes aufgesetzt, wie in Fig. 5 dargestellt ist.

Patentansprüche

1. Elektronisches Steuergerät mit einer in einem geschlossenen Gehäuse angeordneten, mit elektrischen und/oder elektronischen Bauelementen (50) versehenen Leiterplatte (6) und mit wenigstens einem an dem Gehäuse (1) angeordneten Steckerteil (7, 8), dessen in das Gehäuse teilweise eingebetteten Kontaktelemente (34, 35) mit der Leiterplatte (6) elektrisch verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (1) einen als Spritzgußteil hergestellten Gehäuserahmen (2) mit einer offenen Oberseite (10) und offenen Unterseite (11) umfaßt, in den durch wenigstens ein Stanzgitter (3) gebildete metallische Leiterstreifen (33) teilweise eingebettet sind, daß die Unterseite (11) des Gehäuserahmens (2) mit einem als Wärmesenke vorgesehenen metallischen Bodenteil (4) und die Oberseite (10) mit einem Deckelteil (5) verschlossen ist und daß zwischen dem Bodenteil (4) und der Leiterplatte (6) Leistungsbaulemente (50) vorgesehen sind, deren Anschlüsse (51) mit der Leiterplatte (6) und/oder den Leiterstreifen (33) kontaktiert sind und deren durch eine Kühlplatte (52) gebildete, von der Leiterplatte abgewandte Unterseite mit dem metallischen Bodenteil (4) wärmeleitend verbunden ist.
2. Elektronisches Steuergerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Gehäuserahmen (2) mit Querstegen (21, 22) versehen ist, an welchen Haltemittel (25) für die Leistungsbaulemente (50) und/oder Haltemittel (26) für weitere elektrische Bauelemente (60, 70) ausgebildet sind.
3. Elektronisches Steuergerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktelemente (34, 35) des wenigstens einen Steckerteils (7, 8) durch die metallischen Leiterstreifen (33) ausgebildet sind.
4. Elektronisches Steuergerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterplatte (6) zwischen den Leiterstreifen (33) und dem Deckelteil (5) angeordnet ist.
5. Elektronisches Steuergerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß senkrecht von den Leiterstreifen (33) zur Oberseite (10) des Gehäuserahmens (2) hin abgebogene Kontaktabschnitte (36) der Leiterstreifen durch Kontaktöffnungen der Leiterplatte (6) hindurchgeführt und mit der Leiterplatte elektrisch verbunden sind.
6. Elektronisches Steuergerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberseite (10) und/oder Unterseite (11) des Gehäuserahmens mit einer umlaufenden Dichtung (16) versehen ist.
7. Elektronisches Steuergerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das metallische Bodenteil (4) mit wenigstens einer Versenkung (41) und/oder wenigstens einem Podest (42) zur Anlage der Leistungsbaulemente (50) und/oder der weiteren elektrischen Bauelemente (60, 70) versehen ist.
8. Elektronisches Steuergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das aus Gehäuserahmen (2), metallischem Bodenteil (4) und Deckelteil gebildete Gehäuse (1) ein hermetisch

dicht verschlossenes Gehäuse ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

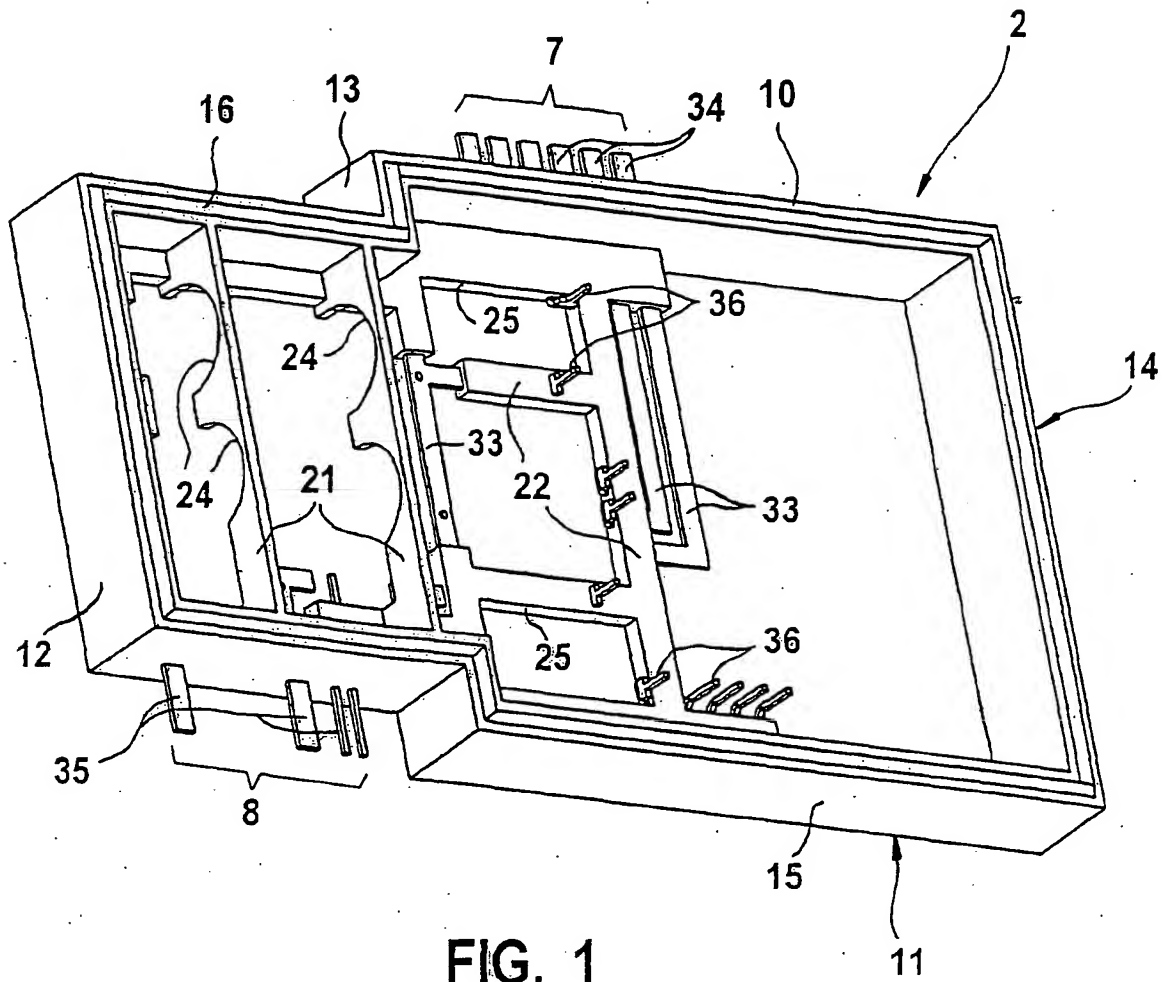
50

55

60

65

- Leerseite -



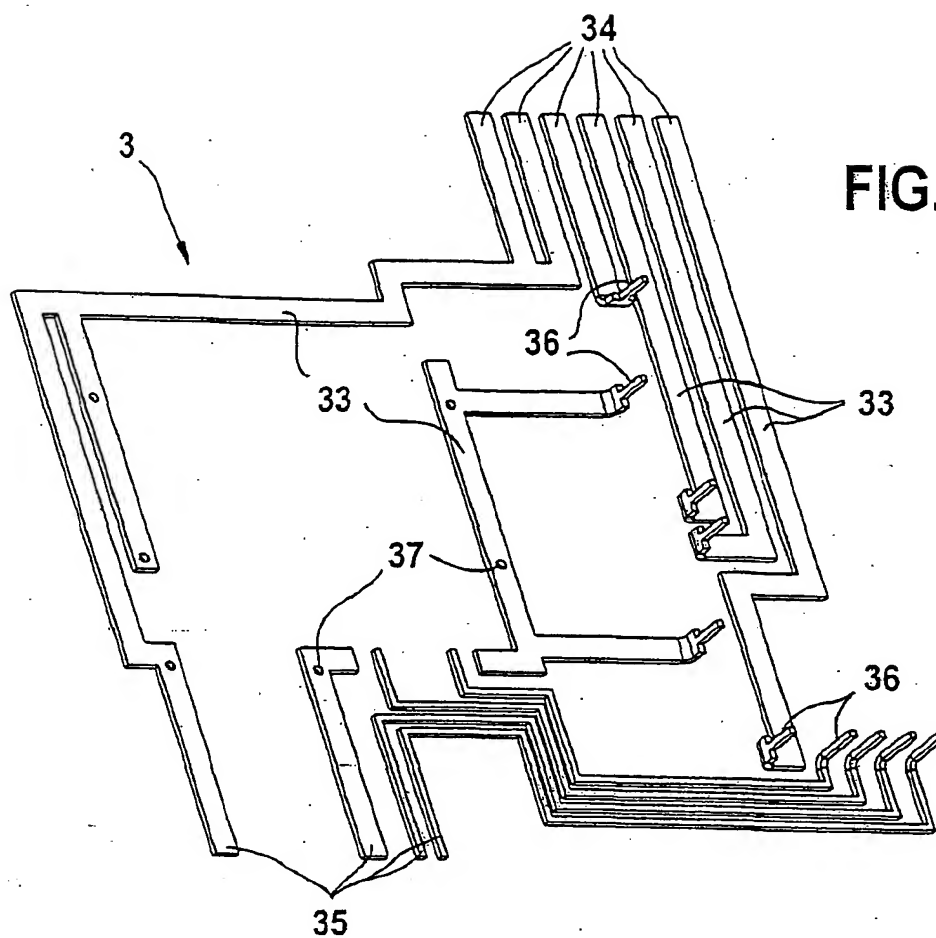


FIG. 2

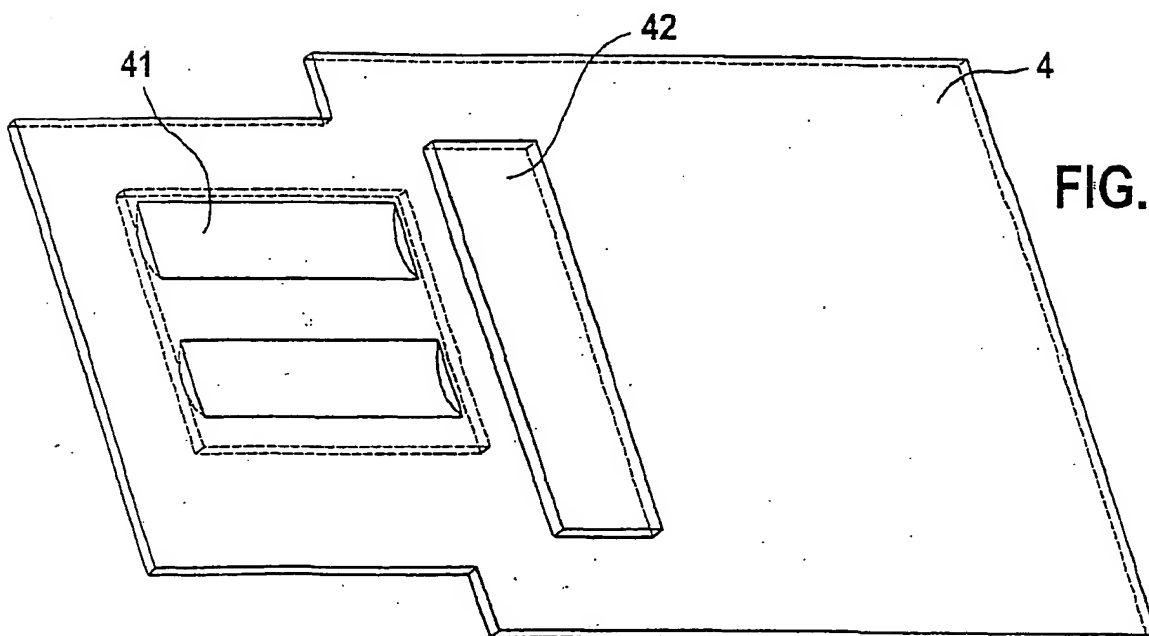


FIG. 3

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.